

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Schott, Wolfgang

Verwendungsmöglichkeiten von Porensintern im Straßenbau

Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/106152>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Schott, Wolfgang (1977): Verwendungsmöglichkeiten von Porensintern im Straßenbau. In: Mitteilungen der Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau; Schriftenreihe Wasser- und Grundbau 38. Berlin: Forschungsanstalt für Schifffahrt, Wasser- und Grundbau. S. 47-51.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Dr.-Ing. Wolfgang Schott
Hochschule für Verkehrswesen "Friedrich List", Dresden

Die ausreichende Tragfähigkeit einer Straßenkonstruktion in jeder Jahreszeit ist die Vorbedingung für einen einwandfreien Befahrbarkeitszustand und eine möglichst hohe Lebensdauer einer Straße.

Dabei spielt die Gründung als Auflage für die Straßenkonstruktion eine besondere Rolle, weil ihr Verhalten zwar beeinflußt, ihre Eigenschaften aber nicht verändert werden können.

Besteht der Untergrund aus frostveränderlichen Erdstoffen, muß zur Gewährleistung der anfangsgeforderten Mindesttragfähigkeit verhindert werden, daß Wasser und Frost unter die Straßenkonstruktion gelangen können. Die schädlichen Wirkungen dieser Faktoren sind dem Straßenbauingenieur hinreichend bekannt, und er muß seine Maßnahmen deshalb darauf richten, das Eindringen des Frostes zu beschränken oder gegebenenfalls überhaupt zu verhindern.

In der Praxis wurde und wird dafür fast ausschließlich eine sogenannte Frostschuttschicht aus gut abgestuftem Kiessand als untere Tragschicht angeordnet.

Die Beschaffung dieses qualitätsgerechten Kiessandes in ausreichender Menge macht immer größere Schwierigkeiten und ist oft unökonomisch nur über große Transportentfernungen noch möglich. Deshalb wurden im letzten Jahrzehnt verstärkt in vielen Ländern zum Teil sehr intensive Forschungsarbeiten betrieben, die das Ziel haben, andere Methoden der Frostsicherung einer Straße zu erproben.

Eine dieser Methoden ist der Einbau von Schichten mit niedriger Wärmeleitfähigkeit in die Straßenkonstruktion, die auf Grund ihrer Eigenschaften wärmedämmend wirken und keine unzulässig hohe Wasseranreicherung in der Gründung infolge Frosteinwirkung zulassen.

Die Baustoffe, die dafür grundsätzlich in Betracht kommen, wurden bereits im Übersichtsvortrag genannt.

Hier sollen nur die Porensinter (z.B.: Blähton, Blähschiefer, Aggloporit usw.) behandelt werden. Diese Wärmedämmbaustoffe können ungebunden oder zum großen Teil auch mit den Bindemitteln Bitumen oder Zement gebunden eingesetzt werden.

Da ihr Einbau in eine Straßenkonstruktion aber Auswirkungen

- auf den natürlichen Wasser-Temperatur-Haushalt und

- auf die Tragfähigkeit

der Konstruktion hat, müssen an die Isolierbaustoffe bestimmte physikalisch-mechanische Anforderungen gestellt werden, deren wesentlichste sind:

1. Dichte -

je geringer sie ist, desto besser ist die Dämmwirkung. Andererseits verringert sich der Widerstand der Dämmstoffe gegen mechanische Verformungen mit abnehmender Dichte.

2. Festigkeit -

sie soll so groß sein, daß die wiederholt einwirkenden Druck-, Zug-, Biegezug- und Scherspannungen aus den Verkehrslasten vom Dämmstoff ohne bleibende Verformungen aufgenommen werden können.

3. Wärmedämmung -

sie ist abhängig von der Art des Baustoffes sowie von der Art, Größe und Anzahl der Poren und ihrem Füllmedium. Die Wärmedämmung soll mindestens gleich oder besser als die einer herkömmlichen Kiestragschicht sein.

4. Wasseraufnahme durch Kapillarität und Dampfdiffusion -

sie soll niedrig sein, da sonst die wärmedämmende Wirkung im Laufe der Zeit vollkommen verloren geht.

$$\left[\begin{array}{l} \lambda_{\text{Luft}} = 0,02 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C} \\ \lambda_{\text{Wasser}} = 0,50 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C} \quad (\geq 25\text{-fach } \lambda_{\text{Luft}}) \end{array} \right]$$

5. positives Alterungsverhalten -

Widerstand gegen chemische und biologische Zersetzung.

Durch den Einbau von Wärmedämmschichten wird der natürliche Temperaturausgleich zwischen Straßenoberfläche und Untergrund behindert. Aus diesem Grund entsteht über den Dämmschichten ein

"Temperaturstau", d.h. daß es im Winter über der Dämmschicht kälter und im Sommer wärmer ist. Umgekehrt ist es unter der Wärmedämmschicht im Winter wärmer und im Sommer kälter.

Daraus resultiert, daß es im Winter im frostempfindlichen Erdstoff des Untergrundes nicht zur schädlichen Eislinsenbildung kommen kann. Außerdem wird infolge mangelnder Frostwirkung kein zusätzliches Wasser aus den tiefer gelegenen Schichten nach oben gesaugt, und es kommt nicht zu einer Wasseranreicherung, die dann in der Tauperiode unter Verkehrslasteinwirkung zu dem bekannten Phänomen der Tauschäden führt.

Beim Einbau von Dämmschichten muß ihrer optimalen Lage innerhalb der Straßenkonstruktion besonderes Augenmerk geschenkt werden.

Wenn die Konstruktionsschicht, die sich über der Dämmschicht befindet, relativ dünn ist und direkt auf der Dämmschicht aufliegt, führt das in der kalten Jahreszeit bei kurzen Frösten dazu, daß an der Oberfläche solch einer Straßenkonstruktion tiefere Temperaturen herrschen als auf einer Straße mit konventioneller Konstruktion.

Diese vorzeitige Glatteis- bzw. Rauhreifbildung muß aber vermieden werden, da der Kraftfahrer nicht darauf vorbereitet ist. Durch eine Überbauungshöhe von mindestens 25 ... 30 cm über der Dämmschicht kann erreicht werden, daß sich ein Straßenabschnitt mit Dämmschicht dem Kraftfahrer ähnlich darbietet wie ein Abschnitt ohne Dämmschicht.

Hieraus ist die Schlußfolgerung abzuleiten, daß Dämmschichtbauweisen für Straßen mit leichtem Verkehr nicht sinnvoll sind, da hier die konstruktive Überdeckung der Dämmkonstruktion zu gering ist. Überhaupt wird die Dämmschichtbauweise nicht grundsätzlich kilometerlang angewendet werden, sondern aus ökonomischen Gründen nur dort, wo es auf Grund der geologischen Gegebenheiten erforderlich ist.

Mit bituminös oder zementgebundenen Leichtzuschlagstoffen werden Festigkeitskennwerte von 400 bis 800 kp Marshallstabilität bzw. Betondruckfestigkeiten zwischen 50 und 500 kp/cm² erreicht.

Wie können nun Leichtzuschlagstoffe technisch im Straßenbau eingesetzt werden?

Bei Versuchsabschnitten auf Straßen in den verschiedenen Ländern wurden folgende hauptsächliche Varianten erprobt:

1. als Frostschutzschicht, ungebunden, anstelle von Kiessandtragschichten;
2. als Tragschicht, gebunden, sowohl mit Zement als auch mit bituminösen Bindemitteln bei gleichzeitiger Ausnutzung der Dämmwirkung;
3. als Binder- bzw. Verschleißschicht mit Zement oder Bitumen als Bindemittel;
4. als zementgebundene Fertigteilplatte.

Die als 2. genannte Verwendungsmöglichkeit, den LZS in gebundener Form als untere oder obere Tragschicht einzubauen, hat bisher sowohl bei Versuchsstrecken als auch auf Versuchsmessfeldern die größte Verbreitung gefunden, da die LZS infolge ihrer physikalischen Eigenschaften so optimal eingesetzt werden können. Neben der Dämmwirkung wird auch die Tragwirkung dieser Schichten ausgenutzt. Hier dürfte auch das sinnvolle Haupteinsatzgebiet zu sehen sein.

Die Frage, ob durch die Wärmedämmschicht das Eindringen des Frostes in den frostempfindlichen Baugrund überhaupt verhindert werden soll, oder ob man eine geringe Frosteindringung in Kauf nehmen kann, ist folgendermaßen zu beantworten:

Wenn der frostempfindliche Untergrund den gleichen niedrigen Beanspruchungen wie bei den traditionellen Bauweisen unterliegt, und wenn durch die Straßenkonstruktionen ein rasches Auftauen des gefährdeten Baugrundes in der kritischen Tauperiode von oben her verhindert werden kann (das ist durch die Wärmedämmschicht gesichert), dann ist eine beschränkte Frosteindringung zulässig.

Diese Frage ist auch von entscheidender ökonomischer Bedeutung, denn durch die Zulassung geringer Frosteindringtiefen rückt diese Bauweise in vielen Fällen erst in den Bereich einer möglichen und kostengünstigen Realisierung.

Zur erforderlichen Dicke der Wärmedämmschicht ist festzustellen, daß diese von den thermodynamischen Gesichtspunkten abhängig ist.

Für unser Gebiet wird man im allgemeinen nach überschläglichen Berechnungen mit Dicken von 15 bis 25 cm bei tragenden Dämmschichten auskommen.